

課題番号 : F-19-FA-0025
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 血液凝固検出用光センサチップの開発
Program Title (English) : Development of optical sensor chip for thrombus detection
利用者名(日本語) : 森田伸友¹⁾
Username (English) : N. Morita¹⁾
所属名(日本語) : 1) 国立研究開発法人産業技術総合研究所 製造技術研究部門
Affiliation (English) : 1) National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Advanced Manufacturing Research Institute
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, CMOS プロセス, 光センサ.

1. 概要(Summary)

体外補助循環回路に形成された血栓が体内に侵入すると血栓症などの重篤な疾患を引き起こす。血液回路の各接続部やポンプといった多数の血栓形成リスク箇所の血栓形成を監視するため、数 mm サイズの小型で非侵襲な血栓センサが求められる。非侵襲性を担保するには光による計測が有効である。そこで本研究では光センサの小型化を達成するため、フォトダイオード(PD)とアンプ回路を集積した CMOS-IC チップを開発した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マニュアルプローバー、デバイスアナライザ、デジタルマイクロスコップ、コータ/デベロッパ、ステッパ、酸化炉、リアクティブイオンエッチャー、イオン注入装置、スパッタ装置、高速熱処理装置、他 CMOS プロセス関連装置。

【実験方法】

レイアウト設計後、共同研究開発センターの標準的 CMOS プロセスを利用して血栓センサ用 CMOS-IC を試作した。その後、LED 素子実装、フレキシブル基板実装、ワイヤボンディング、エポキシモールドイングを経て小型血栓センサを試作した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

開発した血栓センサを Fig.1 に示す。アンプ回路と PD がモノリシックに形成された CMOS-IC チップ上にベアチップ LED を表面実装することで、 $2.8 \times 2.8 \times 0.7 \text{mm}^3$ の小型化を達成した。今後、動物血による in-vitro 試験とセンサ特性の改善に取り組む。

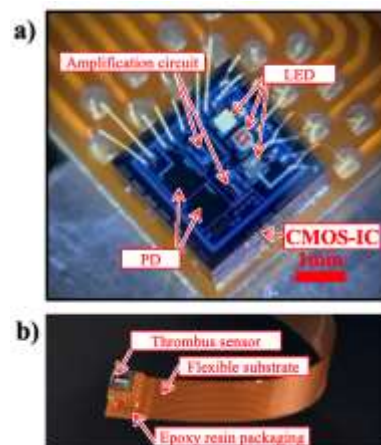


Fig.1. Thrombus sensor. a) description of sensor chip, b) Sensor chip mounted on a flexible substrate.

4. その他・特記事項(Others)

謝辞

共同研究開発センターの安藤様、竹内様には装置利用の検討段階から作業方法の詳細に至るまで幅広くご支援頂いた。ここに厚く御礼申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- [1] N. Morita, et. al., Transducers & Eurosensors XXXIII, (2019) 2197-2200.
- [2] N. Morita, W. Iwasaki, International Conference on BioSensors, BioElectronics, BioMedical Devices, BioMEMS/NEMS & Applications (Bio4Apps 2019) (2019) 43.
- [3] 森田伸友, 他, 第 48 回人工心臓と補助循環懇話会学術集会, (2020), YG1-01.

6. 関連特許(Patent)

なし